

## Pengaruh Pemanasan Filtrat Rimpang Kunyit (*Curcuma llonga*) terhadap Pertumbuhan Koloni Bakteri Coliform Secara *In Vitro*

### *Effect of Heating of Turmeric Filtrate (Curcuma longa) on the Colony Growth of Bacteria Coliform In Vitro*

**Cholib Nanang Fitoni, Mahanani Tri Asri, M. Thamrin Hidayat**  
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Surabaya

#### ABSTRAK

Rimpang kunyit (*Curcuma longa*) merupakan salah satu tanaman obat potensial karena bermanfaat sebagai antioksidan dan antibakteri. Tujuan penelitian ini ialah mendeskripsikan pengaruh pemanasan rimpang kunyit terhadap pertumbuhan koloni bakteri *coliform* secara *in vitro*. Sebagai parameternya adalah jumlah koloni bakteri *coliform* yang tumbuh pada media EMB Agar yang digunakan dalam penelitian. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan. Perlakuan pertama ialah filtrat rimpang kunyit tanpa pemberian suhu pemanasan. Perlakuan kedua ialah filtrat rimpang kunyit dengan pemberian pemanasan pada suhu 90°C selama 10 menit. Perlakuan ketiga ialah tanpa pemberian filtrat rimpang sebagai kontrol. Ketiga perlakuan tersebut diulang 6 kali sehingga diperoleh 18 kombinasi perlakuan. Parameter yang diukur, yaitu jumlah koloni bakteri *coliform* yang tumbuh pada media EMB Agar yang telah diberi berbagai perlakuan. Analisis data menggunakan analisis deskriptif. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pemberian filtrat rimpang kunyit mampu menghambat pertumbuhan koloni bakteri *coliform*. Hal itu terlihat dari adanya penurunan jumlah koloni bakteri *coliform* yang tumbuh pada perlakuan dengan penambahan filtrat rimpang kunyit dibandingkan dengan perlakuan dengan kontrol. Pemberian filtrat rimpang kunyit tanpa pemanasan memberikan hasil yang optimal dalam menghambat pertumbuhan jumlah total koloni bakteri *coliform*.

**Kata kunci:** bakteri *coliform*; filtrat rimpang kunyit; suhu pemanasan

#### ABSTRACT

Turmeric (*Curcuma longa*) is one of the potential medicinal plants, because it is useful as antioxidant and antibacterial. The purpose of this research was to describe the effect of heating turmeric on the growth of colonies of coliform bacteria *in vitro*. The parameter was the number of coliform bacteria colonies that grown on EMB Agar media that was used in the research. The research was carried out experimentally using a completely randomized design with 3 treatments. The first treatment was turmeric filtrate without heating. The second treatment was turmeric filtrate with temperature 90°C heating for 10 minutes. The third treatment was not using turmeric filtrate as a control. All three treatments were repeated six times to obtain the 18 treatment combinations. Parameters measured were the number of coliform bacteria colonies that grown on EMB Agar media that have given various treatments. Data analysis was using descriptive analysis. The results showed that addition of turmeric filtrate could hinder the growth of colonies of coliform bacteria. This shown by a decrease in the number of coliform bacteria colonies growing on treatment with the addition of turmeric filtrate compared to the control treatment. Giving filtrate turmeric without heating provides optimal results in inhibiting the growth of total coliform bacteria colonies.

**Key words:** coliform bacteria; filtrate turmeric; heating temperature

#### PENDAHULUAN

Pengobatan modern sudah mengalami perkembangan yang cukup pesat namun masyarakat Indonesia belum meninggalkan warisan leluhur berupa obat-obatan tradisional. Penggunaan obat-obatan tradisional berupa jamu dipercaya tidak menimbulkan efek samping seperti obat sintesis atau kimia. Banyak tanaman yang digunakan sebagai obat-obatan tradisional,

salah satunya adalah kunyit (*Curcuma longa*). Kunyit merupakan salah satu tanaman obat potensial yang bermanfaat sebagai antimikroba dan antikoagulan (Anonim, 2005).

Kunyit berkhasiat sebagai obat-obatan karena mengandung minyak atsiri (ar-tumeron,  $\alpha$  dan  $\beta$ -tumeron, tumerol,  $\alpha$ -atlanton,  $\beta$ -kariofilen, linalol, 1,8 sineol), kurkumin, resin, oleoresin, desmetoksikurkumin, bidesmetoksikurkumin,

damar, gom, lemak, protein, kalsium, fosfor dan besi. Zat warna kuning (kurkuminoid) pada kunyit dimanfaatkan sebagai pewarna untuk makanan manusia dan ternak (Rahardjo dan Rostiana, 2005).

Kunyit sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari dengan proses pengolahan tertentu yang tanpa disadari proses tersebut mampu mengurangi khasiat bahkan merusak kandungan kunyit. Penambahan asam dan suhu adalah faktor utama yang mampu merusak aktivitas zat yang bersifat antioksidan dan antibakteri yang terkandung dalam kunyit. Telah banyak penelitian yang mengkaji mengenai kegunaan metabolit sekundernya sebagai sumber antioksidan, anti bakteri dan antivirus (Mishra, 2007).

Menurut Pambuyun (2007) diketahui bahwa penggunaan air sebagai pelarut dalam mengekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dengan berbagai suhu pemanasan (0°C, 30°C, dan 60°C) tidak memengaruhi kadar fenol yang dihasilkan akan tetapi mampu mengurangi sifat antibakterinya. Bakteri yang digunakan merupakan kelompok bakteri *Coliform* meliputi enam jenis, yang merupakan bakteri gram negatif yaitu antara lain; *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* FNCC 0139, dan *Shigella flexneri*.

Bakteri *Coliform* adalah jenis bakteri yang umum digunakan sebagai indikator penentuan kualitas sanitasi makanan dan air. *Coliform* sendiri sebenarnya bukan penyebab dari penyakit-penyakit bawaan air. Tetapi ada pula beberapa jenis *coliform* yang bersifat patogen maupun menghasilkan toksik. Bakteri jenis ini mudah untuk dikultur dan keberadaannya dapat digunakan sebagai indikator keberadaan organisme patogen. Seperti, bakteri lain, virus atau protozoa yang banyak merupakan parasit yang hidup dalam sistem pencernaan manusia serta terkandung dalam feses. Organisme indikator digunakan karena ketika seseorang terinfeksi oleh bakteri patogen, orang tersebut akan mengekskresi organisme indikator jutaan kali lebih banyak dari pada organisme patogen. Hal inilah yang menjadi alasan untuk menyimpulkan bila tingkat keberadaan organisme indikator rendah maka organisme patogen akan jauh lebih rendah atau bahkan tidak ada sama sekali (Jay, 1978).

Jenis bakteri ini berbentuk bulat, gram negatif, tidak berspora serta memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas apabila di inkubasi pada 35–37°C. Bakteri ini terdapat sangat banyak pada faeses organisme berdarah panas seperti mamalia, dapat juga ditemukan di lingkungan perairan, di tanah dan

pada vegetasi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa apabila terdapat bakteri coliform pada badan air maka badan air tersebut sudah tercemar oleh feses. Bakteri *coliform* biasanya dibiakan pada media EMB Agar dengan penampakan dan karakteristik yang khas tiap jenis. Contoh yang termasuk dalam kelompok bakteri coliform antara lain *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Shigella*, *Salmonella*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Serratia* (Jay, 1978).

Tidak semua kandungan zat pada suatu bahan makanan mampu bertahan pada suhu yang tinggi. Kurkumin memiliki titik didih 118°C dan titik lebur 180°C selama 4 menit, artinya kurkumin benar-benar rusak sepenuhnya pada suhu 180°C. Hampir semua senyawa fenol mengalami kerusakan akibat suhu pemanasan di atas 85°C dengan lama pemanasan lebih dari 5 menit. Senyawa tannin dan fenilpropanoid rusak pada suhu 120°C dengan lama pemanasan selama 4 menit (Harjanti *et al.*, 2003). Ditambahkan oleh Tranggono (1990) bahwa senyawa fenol mengalami denaturasi atau degradasi pada suhu pemanasan 87°C selama 4 menit.

Berdasarkan uraian di atas untuk itu perlu diteliti ketahanan filtrat kunyit dengan suhu pemanasan 90°C selama 10 menit sebab kebanyakan masyarakat Indonesia (khususnya Jawa) mengolah rimpang kunyit dengan menggunakan suhu pemanasan antara 80–90°C dengan lama pemanasan sekitar 10 menit. Kemudian dengan tanpa pemberian suhu pemanasan dan tanpa pemberian filtrat rimpang kunyit sebagai kontrol. Dengan menggunakan bakteri *coliform* sebagai bakteri uji dari pengaruh suhu pemanasan terhadap tingkat aktivitas senyawa antibakteri pada filtrat kunyit.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan (BBTKL) Surabaya pada tanggal 26 Maret sampai dengan 5 April 2013.

**Persiapan:** rimpang kunyit yang dipilih ialah yang telah berumur sekitar 1 bulan, dan rimpangnya utuh tidak cacat dan masih segar atau tidak keriput. Rimpang dicuci dan dibilas hingga bersih dari tanah dan kotoran, lalu dikupas hingga bersih. Kemudian difiltrasi hingga didapatkan filtrat yang diinginkan.

**Perlakuan:** filtrat kunyit dibagi menjadi dua bagian sesuai banyaknya perlakuan. Kemudian diberi perlakuan dengan pemberian suhu pemanasan menggunakan *water bath*. Filtrat kunyit pada tiap perlakuan ditambahkan pada EMB Agar yang digunakan untuk penumbuhan *coliform* masing-masing sebanyak 1 ml.

Penumbuhan bakteri *coliform* dilakukan pada EMB Agar 8 ml pada cawan Petri dengan penambahan filtrat kunyit dan 9 ml pada kontrol. Setiap media ditambahkan 1 ml filtrat kunyit dan 1 ml suspensi bakteri *coliform* sehingga total volume 10 ml. Suspensi bakteri *coliform* yang diinokulasikan kerapatannya  $1,5 \times 10^4$  sel/ml, mengacu pada jumlah total *coliform* yang masih dapat ditoleransi oleh usus besar yakni  $10^3$ – $10^6$  sel/ml (Jawetz, 1996).

Suspensi bakteri *coliform* dituang bersamaan dengan filtrat kunyit pada cawan Petri dan diratakan dengan digoyang hingga 3 menit sebagai waktu sentuh. Kemudian EMB cair dituang pada cawan Petri yang telah berisi suspensi bakteri dan filtrat kunyit. Setelah menjadi padat kemudian diinkubasi pada inkubator selama  $1 \times 24$  jam dengan posisi media dibalik.

Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah total koloni bakteri *coliform* yang tumbuh pada media dengan menggunakan *colony counter*. Koloni pada tiap media yang tumbuh antara 30–300 koloni dihitung Angka Lempeng Total. Pada media yang koloni bakterinya tumbuh lebih dari 300 koloni dihitung sebagai Angka Lempeng

Total Perkiraan (BPOM, 2008). Tiap perlakuan kemudian dikalikan faktor pengenceran.

Data yang diperoleh dari penelitian ini selanjutnya dianalisis dengan analisis deskriptif kualitatif untuk mengetahui apakah diantara perlakuan memberikan hasil yang berbeda secara nyata. Kemudian dilanjutkan penentuan peringkat tiap perlakuan untuk menentukan perlakuan terbaik.

## HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data berupa jumlah toal koloni *coliform* yang diukur dengan *colony counter* (Tabel 1)

Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa perlakuan terbaik adalah pada perlakuan tanpa pemberian suhu pemanasan karena pada perlakuan tersebut jumlah koloni bakteri *coliform* yang tumbuh jumlah koloninya paling sedikit. Hal ini disebabkan karena senyawa aktif yang bersifat antibakteri pada filtrat rimpang kunyit tidak mengalami kerusakan akibat pemanasan sehingga kemampuan antibakterinya paling kuat dibandingkan dengan filtrat kunyit yang mengalami pemanasan.

**Tabel 1.** Pengaruh suhu pemanasan filtrat rimpang kunyit (*C. longa*) terhadap pertumbuhan jumlah total koloni *coliform* secara *in vitro* ( $1,5 \times 10^4$  sel/ml)

Perlakuan	Ulangan						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
Tanpa pemanasan	101 cfu	107 cfu	126 cfu	202 cfu	111 cfu	113 cfu	108 cfu
90°C	> 300 cfu	252 cfu	> 300 cfu	> 300 cfu	> 300 cfu	> 300 cfu	$\pm 292\text{cfu}^*$
Tanpa filtrat Kunyit	> 300 cfu	> 300 cfu	> 300 cfu	> 300 cfu	> 300 cfu	> 300 cfu	> 300 cfu

**Keterangan:** Perlakuan 90°C dihitung rata-rata dan dinyatakan sebagai Angka Lempeng Total. Pada perlakuan 100°C, 110°C dan tanpa filtrat kunyit dilaporkan sebagai Angka Lempeng Total Perkiraan sebab tidak ada yang menunjukkan jumlah total koloni antara 30 – 300 cfu (BPOM, 2008)

\*  $\pm 292\text{cfu}$  = Angka Lempeng Total Perkiraan karena 5 dari 6 data jumlah koloninya  $\geq 300$  cfu.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanasan pada filtrat rimpang kunyit berpengaruh terhadap pertumbuhan koloni bakteri *coliform* pada media EMB Agar. Pemanasan pada filtrat rimpang kunyit memberikan pengaruh semakin meningkatnya jumlah total koloni bakteri *coliform* yang tumbuh yang menunjukkan semakin berkurangnya sifat antibakteri yang terdapat pada filtrat rimpang kunyit dibandingkan dengan media yang diberi filtrat kunyit tanpa pemanasan.

Suhu pemanasan yang diberikan menyebabkan jumlah total koloni bakteri *coliform* yang tumbuh semakin bertambah, hal ini disebabkan karena senyawa aktif antibakteri pada filtrat kunyit yang diberi suhu pemanasan semakin lemah sifat antibakterinya dibandingkan dengan filtrat kunyit yang tanpa diberi suhu pemanasan. Hal ini dipertegas oleh Pambayun (2007) yang menyatakan bahwa suhu pemanasan tidak memengaruhi kadar fenol yang dihasilkan dalam proses ekstraksi akan tetapi mampu mengurangi sifat antibakterinya.

Fungsi dari pemberian filtrat rimpang kunyit yang didalamnya terdapat senyawa antibakteri ialah untuk menghambat atau mengendalikan pertumbuhan bakteri *coliform*. Pemberian filtrat rimpang kunyit dengan pemberian suhu pemanasan pada EMB Agar adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dalam merusak senyawa aktif pada filtrat kunyit. Perbedaan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada EMB yang telah diberi filtrat kunyit dengan perlakuan yang berbeda disebabkan adanya perbedaan kekuatan sifat antibakteri yang terdapat pada filtrat kunyit dengan perlakuan yang berbeda. Terjadi penurunan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media yang telah diberi filtrat rimpang kunyit dibandingkan dengan kontrol (tanpa filtrat kunyit), disebabkan karena adanya senyawa antibakteri yang terkandung dalam filtrat rimpang kunyit, yaitu kurkumin, tannin, fenilpropanoid, minyak atsiri, terpen dan senyawa fenol lainnya.

Kurkumin dan fenilpropanoid (senyawa fenol) yang terdapat dalam filtrat rimpang kunyit mampu menghambat pertumbuhan koloni bakteri *coliform* dengan cara merusak atau melisis membran sel. Bakteri *coliform* yang merupakan bakteri gram negatif yang membran selnya sebagian besar tersusun oleh lipid, hal ini dipertegas oleh Kusnadi (2003) yang menyatakan bahwa membran sel luar *coliform* mengandung fosfolipid, lipopolisakarida dan lipoprotein. Serat-serat ini membentuk struktur yang cukup kuat dan mampu menahan pewarna lebih lama saat proses pewarnaan gram sehingga pada saat dibilas warnanya tidak mudah pudar. Kerusakan membran sel bakteri oleh senyawa asam seperti kurkumin dan senyawa fenolik dapat mengarah pada kematian sel. Hal ini disebabkan karena terhambatnya kerja enzim di dalam sel oleh keadaan yang sangat asam. Hal ini dipertegas oleh Barclay *et al.* (2004) yang menyatakan kurkumin memiliki kemampuan sebagai antioksidan dengan mendonorkan atom H dari gugus fenoliknya sehingga merusak struktur membran sel yang sebagian besar tersusun dari lipid dan protein. Senyawa fenol juga dapat melarutkan lipid dari membran sel karena mengandung gugus -OH yang dapat mengganggu dan mempengaruhi integritas membran sitoplasma sehingga menyebabkan sel lisis, dan menghambat ikatan ATP-ase pada membran sel bakteri (Harborne, 1987).

Senyawa antibakteri lainnya yang terdapat dalam filtrat rimpang kunyit ialah tanin. Tanin merupakan astrigen yaitu senyawa yang dengan protein dalam larutan netral atau asam lemah

akan membentuk endapan yang tak larut dan terasa kesat. Zat ini akan menyebabkan perapatan dan penciutan lapisan terluar, sehingga digunakan sebagai obat diare. Tanin mampu mengendap dengan protein dan membentuk kompleks yang tidak larut dalam air serta memiliki sifat tahan terhadap enzim proteolitik (Threase dan Evans, 1985). Tanin dapat digunakan sebagai antijamur dan antibakteri karena kemampuannya untuk mengendapkan protein yang merupakan komponen penyusun membran sel.

Pada biakan *coliform* yang diberi perlakuan dengan adanya penambahan filtrat rimpang kunyit dapat menghambat pertumbuhan bakteri *coliform* pada EMB karena terganggunya metabolisme dalam sel bakteri. Setiap senyawa yang menghalangi tahap apapun dalam proses sintesis peptidoglikan dan enzimatis akan menyebabkan membran sel bakteri lemah dan menjadi lisis (Jawetz, 1996). Dengan adanya gangguan dan hambatan dalam sintesis membran sel oleh senyawa antibakteri, yakni kurkumin, tannin dan fenilpropanoid dapat menyebabkan pemberian filtrat rimpang kunyit berpengaruh terhadap pertumbuhan koloni bakteri *coliform*. Serta dengan diketahui adanya perbedaan jumlah total koloni bakteri *coliform* yang tumbuh pada media yang diberikan filtrat rimpang kunyit dengan pemanasan dan tanpa pemanasan, yaitu pemanasan pada filtrat rimpang kunyit mampu meningkatkan jumlah koloni *coliform* yang tumbuh. Maka dapat disimpulkan bahwa pemanasan yang diberikan pada filtrat rimpang kunyit mampu melemahkan sifat antibakterinya.

Pada penelitian ini perlakuan yang paling efektif adalah tanpa pemberian pemanasan. Hal ini disebabkan karena senyawa aktif yang bersifat antibakteri pada filtrat rimpang kunyit tidak mengalami denaturasi atau kerusakan sehingga sifat antibakterinya paling kuat. Hal ini ditunjukkan dengan paling sedikitnya jumlah total koloni *coliform* yang tumbuh pada media biakan yaitu  $108 \text{ cfu} \times 1,5 \times 10^4 \text{ sel/ml} = 1,62 \times 10^6 \text{ sel/ml}$ . Jumlah ini masih bisa ditoleransi oleh tubuh sebab masih berada pada ambang batas yakni  $10^3$ – $10^6 \text{ sel/ml}$  (Jawetz, 1996).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut. 1) Pemanasan pada filtrat rimpang kunyit (*C. longa*) berpengaruh terhadap jumlah total koloni bakteri *Coliform* secara *in vitro*. 2) Jumlah total koloni bakteri *Coliform* pada perlakuan tanpa

pemanasan lebih sedikit (108 cfu) dibandingkan dengan pemanasan ( $\pm 292$  cfu).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005. *Potensi Kunir*. (online). [http://www.vkrtext.com/ebook/Dyes\\_and\\_Natural\\_Dye/curcumin.pdf](http://www.vkrtext.com/ebook/Dyes_and_Natural_Dye/curcumin.pdf). Diakses tanggal 15 Februari 2011.
- Barclay I, Bisswas K, Bandyopadhyay U, dan Banerjee RK, 2004. *Turmeric and curumin : Biological actions and medicinal applications*. Departement of Physiology and Biochemistry. Indian Institute of Chemical Biology and Central Drug Research Institute, India.
- BPOM, 2008. *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. <http://www.pilciran-rakyat.com>. Diakses tanggal 26 Maret 2010.
- Harjanti RS, Purwanti E, Sarto, 2003. *Zat Warna Kunyit (Kurkumin) sebagai Indikator Titrasi Asam Basa*. Prossiding Semnas Teknik Kimia Indonesia.
- Harborne JB, 1987. *Metode Fitokomia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. 2<sup>nd</sup> Edition. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. ITB : Bandung.
- Jawetz, 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 20, 238 – 240, EGC, Jakarta.
- Jay M, 1978. *Pharmacological Screening of Some Medicinal Plants as Antimicrobial and Feed Additives*. Thesis: Department of Animal and Poultry Science Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia USA.
- Kusnadi, 2003. *Mikrobiologi*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Mishra P, 2007. *Isolasi, Karakterisasi Spektroskopi dan Pemodelan Molekular Campuran Curcuma longa, Jahe dan Biji Fenugreek*. Departemen Kimia, University of Delhi, Delhi-110007, India.
- Pambayun R, 2007. *Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (Uncaria gambir Roxb)*. Skripsi. Dipublikasikan. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Palembang : Palembang.
- Rahardjo M, dan Rostiana O, 2005. *Budidaya Tanaman Kunyit*. Sirkuler no. 11. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika.
- Threase GE, dan Evans WC, 1985. *Pharmacognosy*. 2<sup>nd</sup> Edition. English Language Book Society : London.
- Tranggono, 1990. *Bahan Tambahan Pangan (Food Additive)*. Yogyakarta : Pusat antar Universitas Pangan & Gizi UGM.